



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

**Мониторинг событий,
оказывающих существенное влияние
на функционирование и развитие
мировых энергосистем**

19.04.2019 – 25.04.2019



Немецкие системные операторы подготовили вторую редакцию обновленного Плана развития электрической сети на период до 2030 г.

Немецкие системные операторы – 50Hertz, Amprion, TenneT и TransnetBW – направили на рассмотрение Регулятору в энергетике – Federal Network Agency (BNetzA) – вторую редакцию обновленного Плана развития электрической сети на период до 2030 г. (Network Development Plan (NDP) 2030).

В новой редакции NDP 2030 рассматривается несколько сценариев развития национальной электрической сети, но во всех сценариях в качестве целевого показателя, установленного правительственной коалицией Германии в 2018 г., поставлена задача по достижению 65% доли ВИЭ в структуре потребляемых энергоресурсов к 2030 г. В 5 сценариях также предусматривается сокращение к 2030 г. на 5 - 6 ГВт мощности традиционной генерации по сравнению с предыдущим NDP 2030 (в редакции 2017 г.). Кроме того, согласно новой редакции документа, планируется к 2025 г. вдвое сократить объем угольной генерации по сравнению с 2017 г. Во всех сценариях также предусматривается рост мощности ВИЭ-генерации на 40 - 50 ГВт по сравнению с предыдущим NDP 2030, в том числе ввод в эксплуатацию от 17 ГВт до 20 ГВт мощности офшорной ветровой генерации к 2030 г., что значительно выше целевого показателя в 15 ГВт, установленного в Законе «О возобновляемых источниках энергии» (Renewables Act, EEG).

Во второй редакции документа системные операторы провели анализ эффективности затрат по восьми электрическим соединениям, а также повторную оценку устойчивости энергосистемы. Проведенный анализ показал значительную потребность в устройствах компенсации реактивной мощности.

В результате затраты на реализацию планируемых мероприятий по развитию наземной сетевой инфраструктуры в новой редакции NDP 2030 выросли с € 52 млрд до € 61 млрд в сравнении с первой редакцией. Кроме того, дополнительно потребуется от € 18 млрд до € 27 млрд для присоединения офшорных ветропарков к материковой электрической сети. Часть дополнительных расходов обусловлена планируемой цифровизацией передающих сетей и прокладкой большего количества подземных связей.

*Информационно-аналитические ресурсы: TSCNET, Enerdata
<https://www.tscnet.eu>, <http://www.enerdata.com>*

Австрийский системный оператор инвестирует € 2,5 млрд в развитие национальной электрической сети

Австрийский системный оператор (Austrian Power Grid AG, APG) планирует в ближайшие 10 лет инвестировать € 2,5 млрд в укрепление передающей сети в целях снижения рисков, связанных с развитием генерации на базе ВИЭ, включая солнечную и ветровую.

Первые инвестиции APG планирует направить на реализацию проекта строительства ВЛ 380 кВ Salzburg line, целью которого является присоединение ГАЭС и парогазовых ТЭС, сооружение которых запланировано в западных Альпах, с энергосистемами регионов, расположенных близ восточных границ страны и характеризующихся сильной ветровой активностью. Строительство ВЛ Salzburg line также позволит увеличить пропускную способность сооружаемого в настоящее время



380 кВ трансграничного соединения протяженностью 110 км между Австрией и Германией – St Peter - Isar.

В марте 2019 г., спустя шесть лет после представления плана строительства, Федеральный административный суд Австрии (Bundesverwaltungsgericht) одобрил сооружение 119 км участка ВЛ Salzburg line от округа Flachgau до округа Pinzgau в федеральной земле Зальцбург. Работы по проекту стоимостью € 800 млн планируется начать в конце 2019 г.

Кроме того, планами APG предусмотрен ввод в эксплуатацию двух магистральных ВЛ в промышленном регионе Линц (Linz) в целях интеграции в энергосистему планируемых к сооружению объектов ветровой и солнечной генерации.

APG прогнозирует значительный рост выработки электроэнергии на базе ВИЭ и намерен к 2030 г. обеспечить условия для увеличения мощности солнечной генерации до 12 ГВт и ветровой – до 9 ГВт с нынешних 1 ГВт и 3 ГВт соответственно.

Информационно-аналитический ресурс Global Transmission
<http://www.globaltransmission.com>

50Hertz завершил работы по присоединению офшорных ветропарков Wikingen и Arkona к электрическому соединению Ostwind 1

Системный оператор Германии 50Hertz в соответствии с графиком завершил работы по присоединению офшорных ВЭС Wikingen и ВЭС Arkona, расположенных в Балтийском море, к кабельному соединению Ostwind 1, обеспечив таким образом присоединение ветропарков к материковой электрической сети.



Соединение Ostwind 1 состоит из трехфазной КЛ напряжением 220 кВ и общей протяженностью 93 км (подводная часть – 90 км), а также офшорных платформенных



ПС 220 кВ Wikinger и ПС 220 кВ Arkona. К материковой электрической сети Ostwind 1 присоединяется на ПС 220/380 кВ Лубмин (Lubmin), расположенной в федеральной земле Мекленбург-Западная Померания. Общая стоимость строительства соединения составила ≈€ 1,3 млрд.

Использование трехфазного напряжения 220 кВ для присоединения к материковой электрической сети Германии офшорных ВЭС, размещенных в немецкой акватории Балтийского моря, осуществлено впервые. До сих пор присоединение осуществлялось на напряжении 150 кВ. Использование более высокого класса напряжения позволяет увеличить пропускную способность электрических связей.

Официальный сайт 50Hertz
<http://www.50hertz.com>

Шведские Vattenfall и Fortum обеспечат резервы мощности для национальной энергосистемы

По сообщению шведского системного оператора Svenska Kraftnat, скандинавские энергокомпании Vattenfall и Fortum обязуются обеспечить поставку в общей сложности 110 МВт резервной мощности для поддержания энергобаланса при технологических нарушениях в национальной энергосистеме.

Системный оператор в сентябре 2018 г. объявил тендер на поставку резервов мощности в объеме 300 МВт в целях обеспечения замещения мощности устаревших газовых турбин, которые, становятся все более ненадежными. Резервная мощность должна быть активирована в течение 15 минут после получения команды системного оператора, чтобы избежать перебоев в энергоснабжении при аварийных отключениях традиционной генерации.

Начиная с 1 июня и в течение 12 месяцев Vattenfall и Fortum обязуются поддерживать резервы мощности в объеме 50 МВт и около 60 МВт соответственно.

Информационно-аналитический ресурс EnergyWorld
<https://energy.economicstimes.indiatimes.com>

Европейский инвестиционный банк выделяет финансирование для сооружения двух офшорных ветропарков суммарной мощностью 978 МВт во французской прибрежной зоне

Европейский инвестиционный банк (European Investment Bank, EIB) одобрил выделение кредитов для проектов офшорных ветропарков Fécamp и St-Nazaire, которые планируется построить в прибрежной зоне Франции. EIB считает, что развитие офшорной ветроэнергетики отвечает национальным и общеевропейским целям – обеспечение надежности электроснабжения и сохранение экологии за счет производства электроэнергии из ВИЭ.

Офшорный ветропарк Fécamp проектной мощностью 498 МВт будет состоять из 83 турбин производства американской корпорации General Electric – GE Haliade 150-6 мощностью 6 МВт каждая. Проект реализуется компаниями EDF Energies Nouvelles (EDF EN), Enbridge и Wpd Offshore. Ожидается, что сооружение ветропарка Fécamp позволит обеспечить электроэнергией около 770 тыс. человек. Ввод в эксплуатацию ветропарка первоначально планировался в 2020 г., но был перенесен на 2021 г. или 2022 г.



Офшорный ветропарк Saint-Nazaire проектной мощностью 480 МВт и состоящий из 80 турбин GE Haliade 150-6 будет размещен у порта Сен-Назер (Saint-Nazaire) в устье р. Луары в департаменте Луара Атлантическая (Loire Atlantique). Реализацию проект осуществляет компания Eolien maritime France, принадлежащая EDF EN и Enbridge. Ввод в эксплуатацию ветропарка ожидается в 2021 г.

Информационно-аналитический ресурс Enerdata
<http://www.enerdata.com>

Введен в коммерческую эксплуатацию офшорный ветропарк Arkona мощностью 385 МВт в Балтийском море

Норвежской энергокомпанией Equinor (ранее Statoil) и немецкой энергокомпанией E.ON введен в коммерческую эксплуатацию офшорный ветропарк Arkona мощностью 385 МВт, расположенный к северо-востоку от острова Рюген (Rügen) в немецкой части Балтийского моря.

Ветропарк Arkona включает 60 турбин производства компании Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE), которые были установлены всего за три месяца. Первую электроэнергию ветропарк выработал в сентябре 2018 г. Стоимость проекта, доли в котором распределены поровну между Equinor и E.ON, составила € 1,2 млрд.

Информационно-аналитический ресурс Enerdata
<http://www.enerdata.com>

Шведские компании Vattenfall и SaltX Technology начали тестирование солевого накопителя энергии в Германии

Шведские энергокомпании Vattenfall и SaltX Technology запустили в тестовую эксплуатацию пилотный проект экспериментального солевого накопителя энергии энергоемкостью 10 МВт*ч. Солевой накопитель размещен на площадке принадлежащей Vattenfall угольной ТЭЦ Reuter (Reuter CHP) установленной мощностью 160 МВт, расположенной в районе Шпандау в Берлине.

В накопителе применена технология SaltX, основанная на использовании в качестве рабочего тела кристаллов соли с нанопокрытием (nano-coated salt technology), которое позволяет довести количество циклов зарядки накопителя до нескольких тысяч раз и хранить энергию без потерь в течение нескольких месяцев. Тестирование солевого накопителя продлится до лета 2019 г.

Согласно принятому берлинским правительством решению, в целях сокращения выбросов CO₂ все угольные электростанции в районе Берлина планируется вывести из эксплуатации к 2030 г.

В настоящее время в собственности и управлении Vattenfall в берлинском регионе кроме ТЭЦ Рейтер находятся также ТЭЦ Моабит (Moabit CHP, 140 МВт) и ТЭЦ Рейтер Вест (Reuter West CHP, 564 МВт). Vattenfall стремится полностью отказаться от использования угольного топлива в берлинском регионе к 2030 г. Так, в мае 2017 г. Vattenfall закрыла работавшую на буром угле ТЭЦ Клингенберг (Klingenberg CHP, 185 МВт), а энергоблок ТЭЦ Рейтер (Рейтер С), работающий на угле, будет заменен



электрическим и газовым котлами (heat-only boiler, НОВ) электрической мощностью 120 МВт каждый к 2020 г.

Информационно-аналитический ресурс Enerdata
<http://www.enerdata.com>

Еврокомиссия выделяет € 385 млн на поддержку развития литовской ВИЭ-энергетики

Еврокомиссия в соответствии с правилами оказания помощи государствам-членам ЕС утвердила программу поддержки производства электроэнергии на базе ВИЭ в Литве.

Программа с общим бюджетом в € 385 млн, будет распространяться на все объекты ВИЭ-генерации. Цель программы – помочь Литве в реализации всех проектов, связанных с использованием ВИЭ, и одновременно содействовать достижению экологических целей ЕС.

С 1 мая 2019 г. в Литве начнется внедрение новой схемы государственной поддержки генерирующих объектов на базе ВИЭ (ветровой, солнечной и гидрогенерации). Применение новой схемы должно обеспечить достижение национальной цели по доведению к 2025 г. доли ВИЭ в общем объеме генерирующих мощностей до 38%. Система государственной поддержки развития ВИЭ в Литве будет действовать до 1 июля 2025 г. либо до достижения 38% доли ВИЭ-генерации.

Энергообъекты, подпадающие под действие новой схемы поддержки, будут получать помощь в виде надбавки к цене на вырабатываемую электроэнергию, размер которой определяется по результатам торгов с участием объектов ВИЭ-генерации всех типов, независимо от их мощности или используемой технологии.

Однако окончательный размер надбавки не должен превышать разницу между рыночной ценой на электроэнергию в литовской торговой зоне (справочная цена) и средней стоимостью производства электроэнергии для наиболее экономически эффективной ВИЭ-технологии, используемой в Литве (максимальная цена).

Как справочная, так и максимальная цены будут устанавливаться национальным регулятором в энергетике – Национальной комиссией по контролю за энергетикой и ценами (National Commission for Energy Control and Prices).

Информационно-аналитический ресурс 4COffshore
<https://www.4coffshore.com>

MISO завершил очередной аукцион по отбору резервов мощности

Независимый системный оператор штатов Среднего Запада США Midcontinent ISO (MISO) завершил седьмой ежегодный аукцион по отбору резервов мощности (Planning Resource Auction, PRA) на плановый 2019-2020 год поставки (начало поставок с 1 июня 2019 г.).

Всего для покрытия прогнозируемого спроса было отобрано 134 743 МВт, что чуть ниже объемов прошлого года – 135 179 МВт. Общий объем предложения при этом составил 142 082 МВт – выше прошлогодних 141 781 МВт.

Клиринговая цена мощности составила \$ 2,99 за МВт в сутки для всех регионов (Local Resource Zones) операционной зоны MISO, за исключением региона № 7 на



северо-востоке, в штате Мичиган, где она достигла \$ 24,30. Подобный ценовой разрыв для аукционов MISO не является существенным или редким. Для сравнения в прошлом году при клиринговой цене \$ 1 за МВт в сутки для региона № 1 в остальных регионах цена поднялась до \$ 10.

По результатам торгов системным оператором были отобраны 119 779 МВт со стороны генерирующих объектов, 4 097 МВт – со стороны «неучитываемых» объектов генерации (генерация, не участвующая в формировании планового диспетчерского графика), 7 372 МВт – за счет ресурсов ценозависимого потребления (Demand Response), 3 183 МВт – за счет экспорта мощности (из соседних операционных зон). Кроме того, отбор прошли 312 МВт резервов в категории «энергоэффективное потребление» (Energy Efficiency) – розничные потребители, снижающие свое потребления в периоды пиковых нагрузок (без ущерба для основного производства), режимы работы которых не регулируются системным оператором.

По типам ресурсов формирование резервов было обеспечено в основном газовыми, угольными и атомными станциями – 38%, 35% и 9% от общего объема отобранных ресурсов соответственно. Доля ресурсов на базе ВИЭ выросла по сравнению с прошлым годом, но в целом по-прежнему довольно незначительна.

Официальный сайт MISO
<http://www.misoenergy.org>

В штате Невада принят закон о доведении доли ВИЭ до 100% в общем балансе

Губернатор американского штата Невада 22 апреля 2019 г. утвердил закон (Senate Bill 358), который предусматривает формирование энергобаланса штата к 2050 г. полностью на основе энергоресурсов с нулевым уровнем выбросов CO₂.

Закон о внесении изменений в стандарт штата по развитию ВИЭ (Renewable Portfolio Standard, RPS)¹ устанавливает цель довести до 50% долю ВИЭ-генерации в энергобалансе к 2030 г. и до 100% к 2050 г. Требования нового закона касаются всех энергокомпаний, действующих в штате, в отличие от предыдущего RPS, который обязывал обеспечить к 2025 г. 25% долю ВИЭ-генерации в составе своих активов только NV Energy – собственника генерации, передающих и распределительных сетей на большей части Невады.

Невада становится четвертым – после Гавайев, Калифорнии и Нью-Мексико – штатом США, где принят подобный закон. В декабре 2018 г. такие же задачи законодательно закреплены в округе Колумбия, в марте 2019 г. – в Пуэрто-Рико, в апреле 2019 г. – одобрены парламентом и направлены на рассмотрение губернатору Мериленда.

В настоящее время вопрос о формировании энергобаланса полностью на основе энергоресурсов с нулевым уровнем выбросов CO₂ решается в ряде других штатов – в Нью-Йорке, Массачусетсе, Миннесоте, Иллинойсе, Орегоне, Вашингтоне и Пенсильвании.

Официальный сайт Utility Dive
<http://www.utilitydive.com>

¹ RPS, принимаемые в отдельных штатах США, устанавливают обязательный минимальный объем производства электроэнергии на основе конкретного типа ВИЭ на определенный период.



Компания Halo Energy представила ветровую установку новой конструкции мощностью 6 кВт

Американская компания Halo Energy разработала ветровую установку Halo-6.0 выходной номинальной мощностью 6 кВт с микротурбиной закрытого типа. Благодаря оснащению внешним кожухом особой конструкции, способствующим увеличению скорости входящего воздушного потока, ветроустановка демонстрирует производительность в два-три раза большую, чем ее аналоги в открытом исполнении.

За счет примененного в Halo-6.0 конструкторского решения в виде двух соединенных и расположенных близко друг от друга внешних кожухов, окружающих лопасти и ротор микротурбины, получается пассивный насос, втягивающий воздушный поток, проходящий над лопастями. Фиксированный угол наклона лопастей позволяет турбине пассивно подстраиваться к направлению преобладающих ветров без необходимости использования сложных поворотных систем.

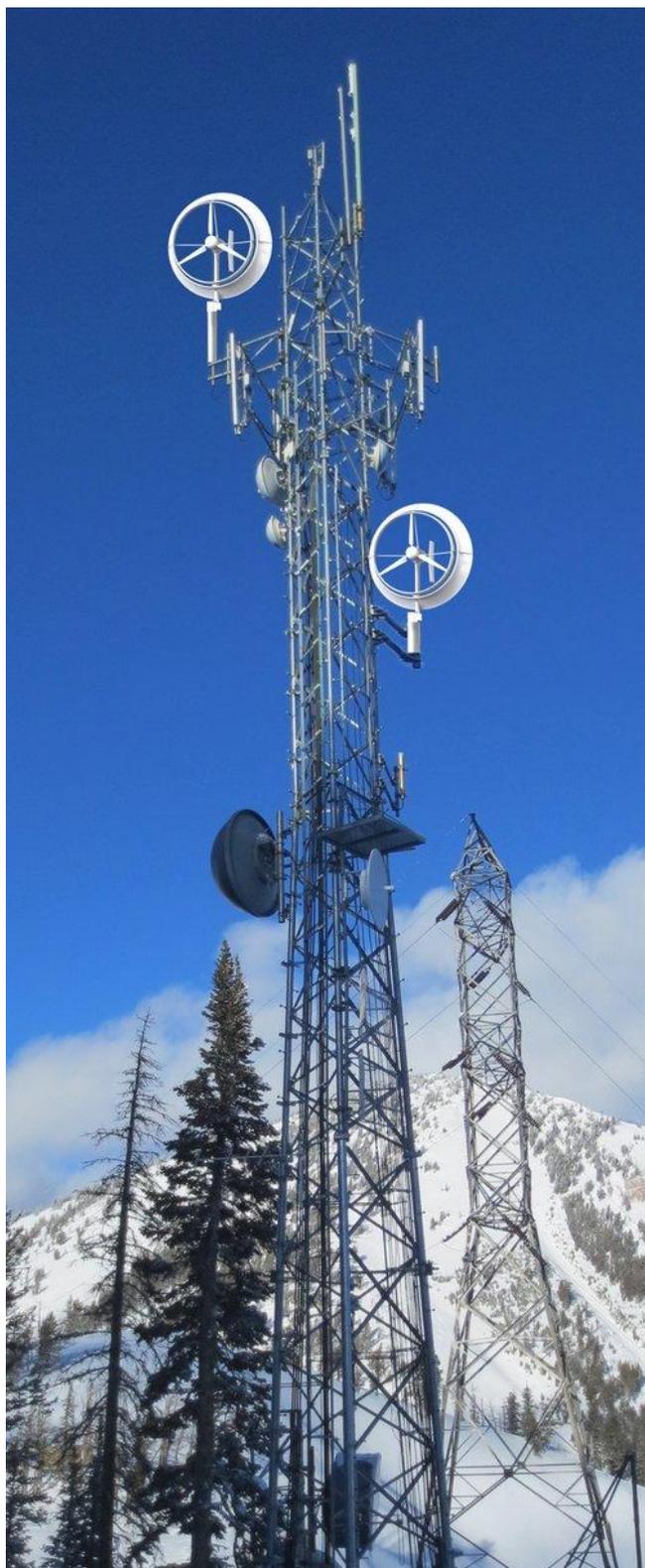
По информации компании, используемая ею технология гарантирует самую низкую стоимость 1 кВт*ч вырабатываемой электроэнергии и вдвое меньшие размеры в сравнении с обычными ветровыми микроустановками.

Основные характеристики ветроустановки Halo-6.0

<i>Тип турбины</i>	трехлопастная	<i>Номинальная мощность</i>	6 кВт
<i>Внешний диаметр</i>	3,7 м	<i>Максимальная мощность</i>	6,5 кВт
<i>Внутренний диаметр</i>	2,4 м	<i>Среднегодовая выработка при скорости ветра ≈9 м/с</i>	24 835 кВт*ч
<i>Вес</i>	375 кг	<i>Среднегодовая выработка при скорости ветра ≈7 м/с</i>	15 824 кВт*ч
<i>Генератор</i>	трехфазный на постоянных магнитах	<i>Среднегодовая выработка при скорости ветра ≈5 м/с</i>	6 661 кВт*ч
<i>Тип инвертора</i>	Techwin	<i>Номинальная скорость ветра</i>	12 м/с
<i>Выходное напряжение генератора</i>	110-350 В переменного тока	<i>Номинальное число оборотов турбины</i>	570 об/мин
<i>Выходное напряжение ветроустановки</i>	110/208/240/480 В переменного тока или 48 В постоянного тока	<i>Минимально допустимая скорость входящего потока</i>	2,5 м/с
<i>Тормозной механизм</i>	механический и электрический	<i>Максимальная скорость ветра</i>	60 м/с
<i>Механизм регулирования скорости</i>	пассивный		



По мнению разработчиков, основное назначение турбины – в интеграции с накопителями энергии обеспечивать недорогой электроэнергией из ВИЭ расширяющуюся сеть объектов мобильной связи и телекоммуникационной инфраструктуры.



Первое коммерческое использование устройств Halo-6.0 планируется реализовать на разветвленной сети удаленных вышек сотовой связи одной из телекоммуникационных компаний Аляски. Применение Halo-6.0, по мнению компании, позволит устранить зависимость от использования дизель-генераторов. В настоящее время также ведутся активные переговоры с другими потенциальными заказчиками ветроустановок.

В настоящее время Halo Energy сконцентрирована на процессе сертификации ветроустановки Halo-6.0, как подпадающей под федеральные налоговые вычеты для производителей и льготное кредитование инвестиций в бизнес. Успешное завершение сертификации позволит будущим потребителям, в случае использования Halo-6.0 в бизнес процессах, снизить налогооблагаемый доход приблизительно на \$ 0,019/кВт*ч или получить кредит, равный 30% от общей стоимости ветроустановки, включая затраты на ее монтаж. Halo Energy считает, что при хорошей ветровой активности срок окупаемости Halo-6.0 составит менее одного года.

Во втором квартале 2019 г. в округе Керн в штате Калифорния планируется начать подготовку площадки для проведения сертификационных испытаний ветроустановки Halo-6.0.

Официальный сайт Halo Energy
<https://www.halo.energy>



Компании E.ON and Duke Energy ускоряют разработку проектов сооружения ветровой генерации в США

Энергетические компании E. ON (Германия) и Duke Energy (США) приступили к реализации проектов сооружения крупных материковых ветропарков в американском штате Техас.

E. ON начала строительство ветропарка Cranelle проектной мощностью 220 МВт в округе Рефьюджио (Refugio County), который планируется ввести в эксплуатацию в конце 2019 г. Ветропарк включает 100 турбин Vestas. Ранее E. ON, в собственности которой находится 3 000 МВт ветровой генерации в США, объявила о начале строительства наземного ветропарка Peyton Creek мощностью 151 МВт в южной части Техаса в округе Матагорда (Matagorda County). Ветропарк Peyton Creek планируется ввести в эксплуатацию также в 2019 г.

Duke Energy приступила к строительству ветропарка Mestefo проектной мощностью 200 МВт в округе Старр (Starr County). Большую часть электроэнергии, вырабатываемой ветропарком, планируется реализовывать на энергорынке, находящемся под управлением независимого системного оператора штата Техас ERCOT в соответствии с долгосрочным соглашением о поставках электроэнергии. Строительство ветропарка также планируется завершить в 2019 г.

Информационно-аналитический ресурс Enerdata
<http://www.enerdata.com>

В Японии планируется построить офшорный ветропарк мощностью 500 МВт

Компания Aomori Nishikita Offshore Wind Power Joint Company – совместное предприятие компаний Hitachi Zosen Corporation и Eco Power – представила планы по сооружению офшорного ветропарка суммарной мощностью 500 МВт, расположенного у побережья японской префектуры Аомори (Aomori). В акватории ветропарка планируется установить до 125 ветровых турбин мощностью от 4 до 9,5 МВт каждая. Ожидается, что ветропарк начнет функционировать после 2025 г.

Офшорная ветровая генерация в Японии находится в стадии развития. В декабре 2018 г. правительство приняло законопроект, призванный содействовать использованию территориальных вод страны для развития офшорной ветрогенерации. Новый закон позволяет правительству определить приблизительно пять потенциальных зон в территориальных водах, пригодных для развития ветровой генерации, и запустить первые тендеры по проектам строительства офшорной ветрогенерации в 2019 г. Победителям торгов будет предоставлено право пользования зонами в течение 30 лет.

Принятые на законодательном уровне изменения представляют серьезное изменение в процессе развития японской офшорной ветроэнергетики, так как ранее разработчики проектов строительства офшорной ветрогенерации ориентировались на использование льготных тарифов (FiTs) на электроэнергию при оценке рентабельности проектов. Развитие системы отбора, основанной на проведении тендеров, демонстрирует готовность японского правительства к долгосрочным инвестициям в данный сектор.

Среди других проектов сооружения офшорной ветрогенерации в Японии находятся: реализуемый японской компанией TEPCO проект сооружения ВЭС Тёси (Choshi) мощностью 1 000 МВт в префектуре Тиба (Chiba Prefecture), строительство



которой может начаться уже в 2019 г. финансовом году (апрель 2019 г. – март 2020 г.), а также проект сооружения офшорной ВЭС у побережья г. Юрихондзё (Yurihonjo City) в префектуре Акита (Akita Prefecture) мощностью 700 МВт, разрабатываемый японской компанией Tohoku Electric и португальской компаний Renova. Строительство ВЭС планируется начать в 2021 г., а ввод в эксплуатацию намечен на финансовый 2024 г.

Информационно-аналитический ресурс Enerdata
<http://www.enerdata.com>

Правительство Марокко планирует вложить около \$ 30 млрд в развитие энергетики до 2030 г.

Правительство Марокко планирует выделить около \$ 30 млрд на развитие национального энергетического сектора к 2030 г. В целях удовлетворения растущего потребления правительственными планами предусмотрено строительство ВИЭ-генерации суммарной мощностью 10 ГВт. При этом 40% от общего объема вводов ВИЭ-генерации будет приходиться на солнечную, 40% – на ветровую и 20% – на гидрогенерацию.

В Марокко также поставлена цель диверсифицировать потребляемые энергоресурсы, в связи с чем планируется построить первый в стране терминал для регазификации импортируемого сжиженного природного газа (СПГ). Терминал планируется разместить в порту Jorf Lasfar на атлантическом побережье страны. Проектом предусмотрено строительство причала, регазификационной установки производительностью 7 млрд м³ в год, а также газовой электростанции.

Тендер по проекту общей стоимостью \$ 4,5 млрд будет запущен в 2019 г. Ввод терминала в эксплуатацию запланирован на 2025 г.

Информационно-аналитический ресурс Enerdata
<http://www.enerdata.com>

